

(19) 焼結鉱およびペレット中スラグの高温部における分離挙動について
(焼結鉱およびペレットの高温還元挙動について-Ⅱ)

神戸製鋼所 中央研究所 西田礼次郎 北村雅司 ○金山宏志
前川昌大

1) 緒言：前報では焼結鉱とペレットの高温還元挙動に関する調査結果について報告した。次に高炉下部帯における装入物の高温性状調査の一環として、焼結鉱およびペレット中スラグの高温部における分離現象の定量的調査を行なった。この現象は高炉装入物の軟化、熔融過程に関連し、装入物の高温還元挙動に大きな影響をおよぼすと考えられる。

2. 実験方法：供試試料として現場で製造されたペレット(塩基度 1.20)および焼結鉱(塩基度 1.56)を使用し、両者を CO-CO₂ 混合ガスと平衡させてウスタイト試料とした。

実験は次の2通りの方法で行なった。a) ウスタイト試料を CO30%+N₂70% 混合ガスで所定の温度と時間で還元して予備還元試料とし、これを所定の温度(1300~1400℃)と時間で N₂ 雰囲気中に保持した後急冷した。b) ウスタイト試料を CO30+N₂70% 混合ガスで 900℃ から 1400℃ 迄種々の昇温速度(3~7℃/min)で還元した後急冷した。またこの時重量減少量を測定することにより昇温還元挙動も調査した。

3. 実験結果および考案：N₂ 雰囲気下における実験において予備還元ペレットあるいは焼結鉱を 1350℃ 程度の高温で一定時間保持すると、試料内部に空腔が生成し、試料表面に黒色のスラグがしみ出す現象が観察された。試料の組織をみると、core 部では未還元ウスタイトの球状結晶とスラグが、shell 部では金属鉄粒子とその間に細かいデンドライト状のウスタイト粒子が晶出したスラグが認められる(写真1)。また試料表面にしみ出したスラグ組織も shell 部の金属鉄粒子間に存在しているスラグ組織と同じである。この金属鉄粒子間のスラグ中に晶出しているウスタイト量は試料の保持温度が高くなるほど、また保持時間が長いほど多くなることが検鏡結果と、EPMA 分析結果から判明した。この結果この現象は試料内部の未還元 core 部のウスタイトがスラグ中に溶解して低融点のスラグが生成し、それが試料 shell 部を通って試料表面にしみ出したものと考えられる。

昇温還元条件下の実験では昇温速度が遅いとスラグのしみ出しが促進されないことがわかった(写真2)これは昇温速度が遅いと試料 shell 部の金属鉄粒子の sintering が促進されるためスラグが試料外部にしみ出る際の障害になるためだと考えられる。

またペレットおよび焼結鉱の昇温還元挙動をみると、両者とも昇温速度が速いほど還元停滞が早く起こり始め、最終還元率も低くなっている。そしてペレットの方が焼結鉱より還元停滞の傾向が著るしい。これは高温部でペレットの方が焼結鉱より shell 部のガス拡散抵抗が大きいため、その要因としてペレットの場合 shell 部金属鉄粒子の sintering と塩基度の差による低融点スラグの形成が促進されやすいことなどがあり、これらの定量的な検討を実施しつつある。

1) 西田、他：鉄鋼協会第 85 回講演大会に発表予定

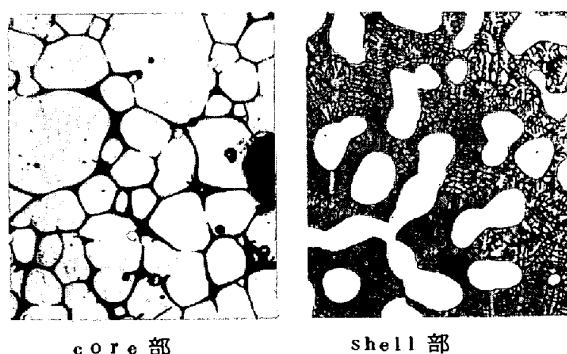


写真1 試料の顕微鏡組織 (X200)

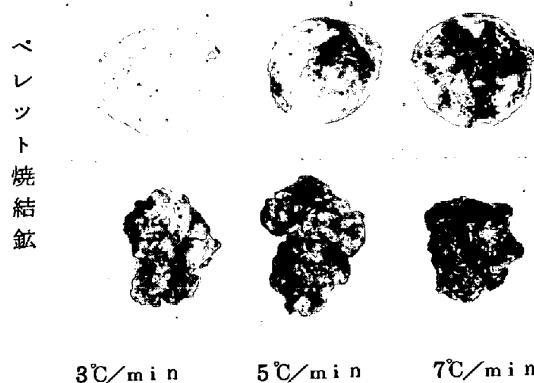


写真2 昇温速度を変化させた還元試料外観